

An aerial photograph of a river flowing through a forested area. The river is dark and winding, with a small bridge visible in the upper left. The surrounding land is covered in green trees and vegetation.

DR. BALOGH IMRE EMLÉKPÁLYÁZAT

A DRÓNOK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI A TŰZOLTÓI BEAVATKOZÁSOK SORÁN

Jelige:
„drón”

*“A világ amit teremtettünk a gondolkodásunk eredménye;
nem lehet megváltoztatni gondolkodásunk megváltoztatása nélkül.”
(Albert Einstein)*

Drón. Napjainkban egyre sűrűbben halljuk ezt a szót a tévéhíradóból, a rádióból, vagy olvasunk róla az újságokban, az internetes hírportálokon. De mik is valójában a drónok? Mi közik az 1848-49-es magyarországi forradalomhoz és szabadságharchoz? Hogyan váltak a XXI. század meghatározó technikai jelképévé? És mivel segíthetik napjaink tűzoltói beavatkozásait?

A drón a pilóta nélküli repülő eszközök gyűjtőneve. Legfontosabb feladatuk, hogy az emberi életre veszélyt jelentő körülmények (például harci cselekmény, veszélyes anyagok jelenléte) között különféle feladatokat hajtsanak végre, akár egy előre megírt program, akár távoli emberi irányítás alapján. Emellett számos más felhasználási területük is létezik, például kisebb terhek szállítása, térképészeti feladatok, de már a filmipar is felfedezte magának ezeket a könnyen kezelhető, sokoldalú szerkezeteket.

Történeti áttekintés

Ha a pilóta nélküli repülő szerkezetek történetét kutatjuk, akkor nem kevesebb, mint 165 évet kell visszautaznunk az időben. 1849. július 2-án járunk, 14 évvel az első magyarországi tűzoltóság, a Budapesti Önkéntes Tűzoltó Egylet megalapítása előtt. Magyarországon még javában zajlik a forradalom és szabadságharc. Ezen a napon az osztrák seregek a forgókerekes meghajtású Vulcano gőzhajóról felengedett és robbanóanyagokkal töltött léggömbökkel támadták meg az olaszországi Velence városát. Miután az első bombák becsapódtak, Gróf Thurn altábornagy így írt a támadást elrendelő Radetzky tábornagynak: *„úgy gondolom egy olyan lényeges eszközt sikerült találni, amely a várost megadásra kényszeríti”*. A ballon-bombák az irántuk támasztott elvárásoknak a légköri zavarok, az időjárás kiszámíthatatlansága, a technikai gyermekbetegségek miatt, valamint a bombák csekély száma miatt is, nem teljesen feleltek meg, ennek ellenére a légitámadásoknak ez az első

próbálkozása úttörő jelentőségű volt, gondolata messze túlmutatott korán és az akkori technikai lehetőségeken.¹

A drónok korai változatának – immáron rádiótechnikai irányítással történő – következő jelentősebb bevetése az első világháború idején, 1916-ban következett be, amikor először egyszerű légi célpontként használták azokat, majd nem sokkal később megszületett a légi torpedóként és repülő bombaként elhíresült Hewitt-Sperry automata repülőgép. Érdekesség, hogy ez a szerkezet már az Elmer Sperry által tökéletesített giroszkóp alapján repült, amely a mai gépeknek is az egyik alapvető alkatrésze.

A háborút követő években egyre nagyobb hangsúlyt fektettek a pilóta nélküli repülő eszközök fejlesztésére, azonban az igazi technikai ugrás a második világháború során következett be. Az első sikeres távvezérelt gépet egy játékmodell alapjaiban testesítette meg Reginald Denny híres filmszínész. A hadsereg által alkalmazott gépek akkoriban még kevésbé szolgáltak háborús célokat, főleg „célpont” eszközökként alkalmazták hadászati gyakorlatokon és kiképzéseken, hiszen nem csak jól repültek, hanem nagyon olcsók is voltak.²

A következő technikai ugrás az amerikai haditengerészet saját repülőgépgyárában megalkotott „Project Fox”, amely már kamerával is fel volt szerelve, nagyban megkönnyítve az irányítást. Az eszköz képest volt 20 mérföldnyi távolságról vezérelve támadást indítani. 1944 végén a kísérletek odáig jutottak, hogy a Salamon-szigetek közelében egyszerre 46 drónnal hajtottak végre hadgyakorlatot, amely bár biztató eredménnyel zárult, azonban még további fejlesztésekre, tökéletesítésre lett volna szükség. A drónok tömeges harctéri bevetése előtt a második világháború véget ért, azonban a technológia tovább fejlődött. Ezt jól példázza, hogy a hidegháború

¹ Dr. Lits Gábor nyá. alezredes, a hadtudomány kandidátusa: „Velençe ostroma 1849” című publikációja

² Vincze Sándor: Drónok háborúja

éveire már nukleáris csapásmérésre is alkalmas, rádió-távírányítású pilóta nélküli repülőgépeket gyártottak. Továbbá jelentős harctéri szerep hárult az egyszerűbb felderítő és csali változataikra a vietnámi és az Öböl-háború során is.

A drónok típusai

A pilóta nélküli légi járművek mérete napjainkban a néhány kilogrammostól a tíztonnásig terjed, a közeli jövőben várható néhány grammos, sőt, rovarméretű eszközök rendszeresítése is. A repülőképes drónokat három nagy osztályba sorolhatjuk:

- merevszárnyas
- forgószárnyas
- felhajtóerő elvén működő

Meghajtó rendszerük sokféle lehet, a legkisebb ilyen eszközök akkumulátoros villanymotorral vagy robbanómotorral (ez utóbbi a leggyakoribb meghajtórendszer, néhány száz kilogrammos felszállótömegig ezt használják), a nagyobbak légcsavaros gázturbinával vagy sugárhajtóművel rendelkeznek.

Alkalmazása napjainkban

A 2000-es években leginkább az iraki és afganisztáni bevetésekkel kapcsolatos híradásokból, valamint az interneten látható videókból ismerhetjük a drónok ténykedéseit. 2013-ban az USA 10 ezer pilóta nélküli repülőgéppel rendelkezett. A számuk és a légierőben betöltött súlyuk egyre növekszik.

De a békés célokra történő alkalmazás is figyelemre méltó jövő előtt áll: becslések szerint a polgári célokra használt drónok az elkövetkező 10 évben évi

15 milliárd eurót, vagyis a légi közlekedési piac 10 százalékának megfelelő bevételt fognak termelni.

Magyarországon először a Honvédség alkalmazott drónokat. Bár kevésbé ismert, de az 1980-as években létezett egy Szojka-III/TV nevű csehszlovák-magyar eszköz, amelyet felderítő alkalmazásra fejlesztettek. Tehergépjárműre szerelt rámpáról indult startrakétával, távirányítással elrepült a célkörzetbe, ott önállóan lerepülte a felderítő programját és visszatért az indítási helyre, ahol ejtőernyővel ereszkedett le. Sajnos az 1990-es évekre a fejlesztés pénzügyi nehézségek miatt leállt.

Jó hír, hogy az elmúlt évtizedben beszerzett külföldi példányok után jelenleg már több hazai típus is szolgálatba állt, amelyek továbbfejlesztése folyamatosan zajlik. Ezeket legutóbb a 2013-as dunai árvíznél alkalmazták a légi felderítés megkönnyítésére. De a tavalyi év végén például a Nemzeti Adó- és Vámhivatal is pályázatot írt ki pilóta nélküli repülő beszerzésére.

Tűzoltói alkalmazási lehetőségek

Az utóbbi években az informatikai eszközök, a repüléselectronikai eszközök és a digitális képfeldolgozás rohamos fejlődésének köszönhetően a drónok légi felderítésre történő alkalmazása ma már hétköznapiak mondható. A hagyományos repülőgépekhez és helikopterekhez képest az alkalmazásuk gyorsabb és egyszerűbb, a beszerzésük és üzemeltetésük nagyságrendekkel olcsóbb.

Az alábbiakban azokat a gyakorlati lehetőségeket mutatom be, amelyek esetében nem kell különféle fejlesztésekre költeni, a technológiai háttér adott, a szükséges eszközök azonnal beszerezhetők.

Szabadtéri tüzek

A magyarországi tűzoltói beavatkozásokat vizsgálva megállapítható, hogy a pilóta nélküli repülő eszközöket leggyakrabban a szabadtéri tüzesetek során történő felderítésnél lehet alkalmazni, aminek két fő esete lehet indokolt:

- *nehezen átlátható kárhely*, melyet további 3 részre oszthatunk:
 - a) a tűz nagy kiterjedése miatt,
 - b) terepviszonyok (domb, hegy) miatt,
 - c) tereptárgyak (erdő, bokrok, nádas, épületek) miatt nehezen átlátható kárhely.
- *nehezen megközelíthető kárhely*, ahol elsősorban olyan szélsőséges terepviszonyok hátráltathatják a felderítést, mint például a meredek hegyoldal, vagy a homokos, sáros terület.

A helyszínre érkező tűzoltásvezetőnek a felderítés során az alábbiakat kell kiemelten vizsgálnia:

- a tűz kiterjedésének nagyságát,
- a tűz által veszélyeztetett lakott területeket,
- a lakott területekről az emberek kimenekítési lehetőségeit,
- a terjedés irányát,
- a veszélyeztetett terület állapotát, jellegét,
- a helyszínen meglévő lakott, vagy ipari objektumok helyzetét,
- a tűz megállíthatóságának, körülhatárolásának zónáit,
- a vízellátás és megközelítés útvonalát,
- az erdőterületen átvezetett villamos vezeték hálózatot, annak veszélyeztetettségét,

- az uralkodó szélirányt,
- a menekülési és menekítési útvonalakat.³

Ezeket az információkat a földről csak korlátozottan vagy nagy idővesztéssel tudja beszerezni. A hatályban lévő Tűzoltás-taktikai Szabályzat alapján megfelelő terepviszonyok esetén a helyszín felderítéséhez magasból mentő gépjármű is igénybe vehető. Amennyiben a terepviszonyok, vagy a tűz kiterjedése miatt a felderítést nem lehet elvégezni, akkor lehetőség szerint légi felderítésre intézkedni kell.

Az alábbi képek segítségével jól összehasonlítható, hogy a fenti információkat melyik esetben a legkönnyebb megszerezni: talajszinti, magaslati pontról (tereptárgy, emelőkosár stb.) történő vagy légi felderítés során.



Felderítés szabadtéri tűz helyszínén a földről
(Budapest, 2013. augusztus 3. – Fotó: Kis-Guczi Péter)

³ Horváth Árpád tű. ezredes: Erdőtűzek felderítése, elsődleges beavatkozások (2002)



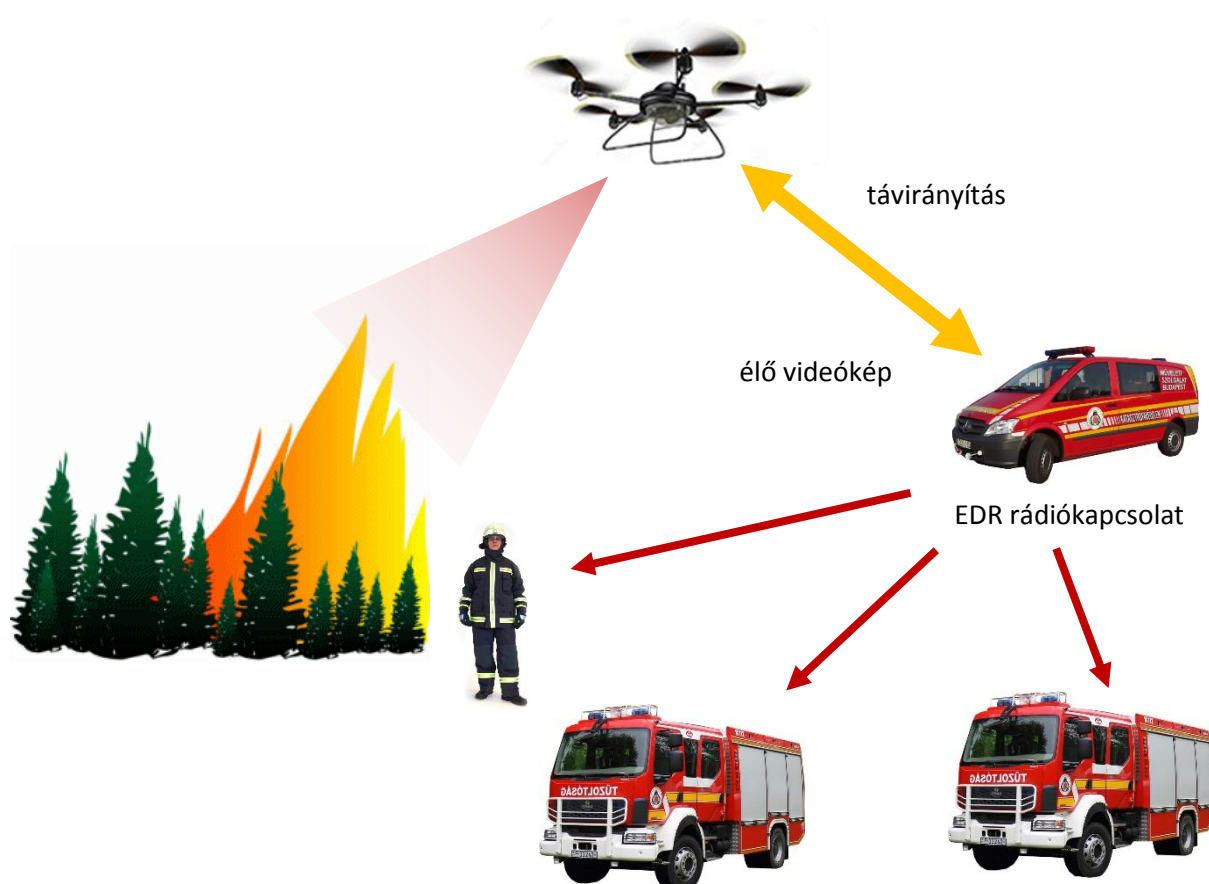
Felderítés szabadtéri tűz helyszínén emelőkosaras gépjármű segítségével
(Budapest, 2013. augusztus 11. – Fotó: Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság)



Felderítés szabadtéri tűz helyszínén a levegőből
(Budapest, 2012. augusztus 25. – Fotó: Szabados Szabolcs)

Megállapítható, hogy a fenti felderítési módok közül taktikai szempontból a legkedvezőbb a légi felderítés. Segítségével hatékonyan szervezhető a tűzoltó erők és eszközök összevonása, valamint a beavatkozás helyének optimális megválasztása.

Felderítés helye	Felderítés nézőpontjának magassága	Vízszintes síkban történő mozgás lehetősége
Talajszint	2 méter	igen
Magaslati pont - emelőkosár	0-40 méter	nem
Magaslati pont – tereptárgy	0-100 méter	nem
Légi (drón segítségével)	0-800 méter	igen



Egy korábbi tanulmány⁴ megállapításai alapján a drón 2 percen belül értékelhető képet közvetít a tűzről. Ez alatt az idő alatt a tűzoltó gyalogosan legfeljebb 420 méter megtételére képes, amely csupán egy 67 méter sugarú tűzterület körbejárására lenne elegendő. Azaz a gyalogos felderítés hatékonysága legfeljebb ekkora kiterjedésű tűz esetéig lehetne magasabb, erről nagyobb tűz ($A_{\text{tűz}} > 1,5$ ha) esetén a teljes területről a drón gyorsabban képes információt szolgáltatni.

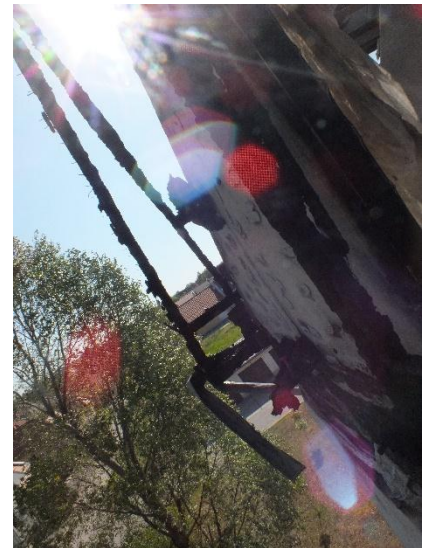
A fentiekén túl a rejtetten parázsló részek felkutatása, illetve a leégett területek őrzése során is hasznos lehet a hőkamerás légi megfigyelés.

Tűzeseti helyszíni szemle

A fénykép- és videofelvételek a tűzeset helyszínének dokumentálásában, a nyomok rögzítésében a tűzvizsgálati eljárás talán legfontosabb elemei. Azonban már a tűzvizsgálat kezdeti, statikus szakaszában is vannak olyan helyzetek, amikor a felvételek elkészítése nem, vagy csak nagy nehézségek árán lehetséges. Ilyen például, amikor a tűz (vagy a tűzoltás) következtében statikailag károsodnak, balesetveszélyessé válnak az épület főbb tartószerkezetei, magasból belógó tárgyak vagy illegális elektromos bekötések veszélyeztetik a szemlét végző személyt. De elképzelhetünk egy középmagas vagy magas épület homlokzatát érintő tüzet, ahová az emelőkosaras gépjármű nem tud megtelepülni, vagy munkamagassága már nem elegendő, esetleg a jármű kirendelése nem gazdaságos. Említhetnénk azokat a szabadtéri tűzeseteket is, amikor a magasból készített felvételen látható tűzterjedési forma árulkodó lehet a tűz keletkezési helyére nézve.

⁴ Restás Ágoston ny. tűzoltó alezredes: Az erdőtüzek légi felderítésének és oltásának kutatás-fejlesztése

Ilyen esetekben a távirányítású drónunk pillanatok alatt használatra kész, a nagy felbontású felvételek készítése bármilyen szögből és magasságból megoldható.



A tűz keletkezési helyének fotózása a földszintről, illetve az ablakon kihajolva – drónnal egyszerűbb és eredményesebb lehetett volna

(Szolnok, 2014. május 5-6. – Fotó: Szolnoki Katasztrófavédelmi Kirendeltség)

A dokumentáláson túl a magasból készített fotó akár egy átlagos helyszínen is hasznos lehet a helyszínrajz elkészítésében.

Tehát megállapítható, hogy a drón a tűzeseti helyszíni szemle során a tárgyi bizonyítási eszközök felkutatása mellett a fotózásban és videofelvételek készítésében is nagy segítséget jelent.

Veszélyes anyagok jelenléte

Egy veszélyes anyag jelenlétében történő beavatkozás során a kárhely parancsnokának nagy hangsúlyt kell fektetnie a biztonságosnak tekinthető terület kijelölésre, illetve a felderítés minél gyorsabb, részletesebb és szakszerűbb végrehajtására.

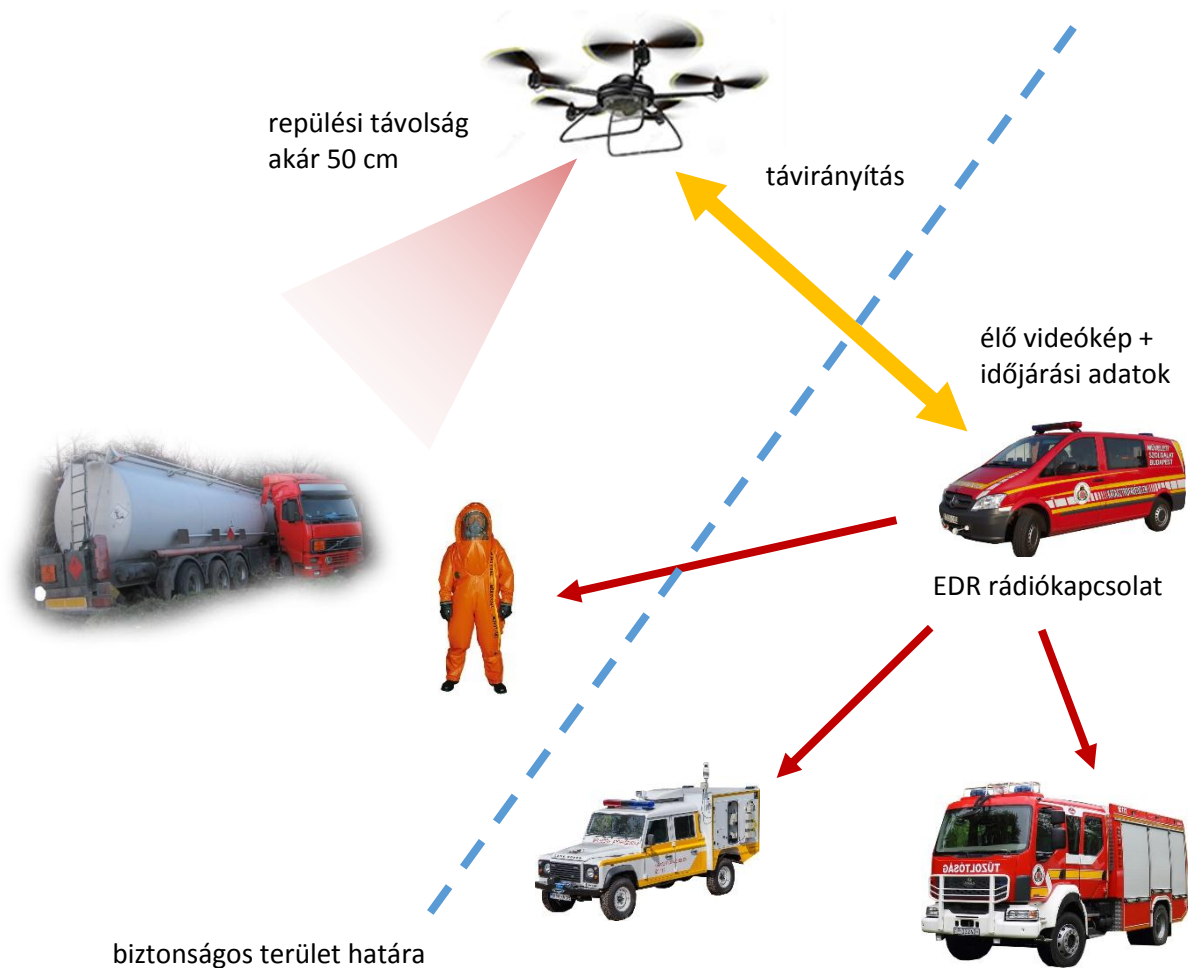


A drón által közvetített adatok és a nagyfelbontású videó képe akár nagyméretű TV-n is megjeleníthető
(Fotó: Kis-Guczi Péter)

A veszélyes anyaggal kapcsolatos baleset során a felderítő pár „A” típusú vegyvédelmi ruhába való beöltözése a tapasztalataink alapján 2-4 perc között alakul, a személyek gyakorlottságától függően. Ezután gyalogosan (az esetleges akadályokon keresztülhaladva) közelítik meg a helyszínt, ahol a felderítőpár a vizuális információkat rádión keresztül vagy a szennyezett területről történő kilépés után személyesen továbbítja a kárhely parancsnokának. A tapasztalat az, hogy a vegyvédelmi ruha használata a behatárolt mozgási lehetőség és a látószög csökkenése kapcsán fizikailag, valamint a légzőkészülék kapacitása miatt időben is korlátozza a felderítést. Továbbá lehetnek olyan lényegi információk, amiket a 2 főből álló felderítőpár nem vesz észre, vagy nem ítélt továbbításra alkalmasnak.

Ezzel szemben egy drón képes 2 percen belül felszállni és további néhány másodperc alatt a helyszínre jutni. Az általa közvetített képet biztonságos távolságból akár több személy (vezetési törzs) is követheti, értékelheti. A rászerezhető szenzorok segítségével képes azonosítani a veszélyes anyagot. A

vizuális felderítés után a szenzorok segítségével a kijelölt (berepült) területen koncentrációt mérhet.



Arra még a kiskereskedelmi forgalomban kapható legegyszerűbb és legolcsóbb gépek is alkalmasak, hogy a beavatkozás szempontjából biztonságosnak tekinthető néhány száz méteres távolságról, egy HD kamerával felszerelve megközelítsenek és felderítést végezzenek veszélyes anyaggal érintett baleset helyszínén. De a fejlettebb változatokat akár már veszélyes anyagok érzékelése alkalmas szenzorokkal is fel lehet szerelni.

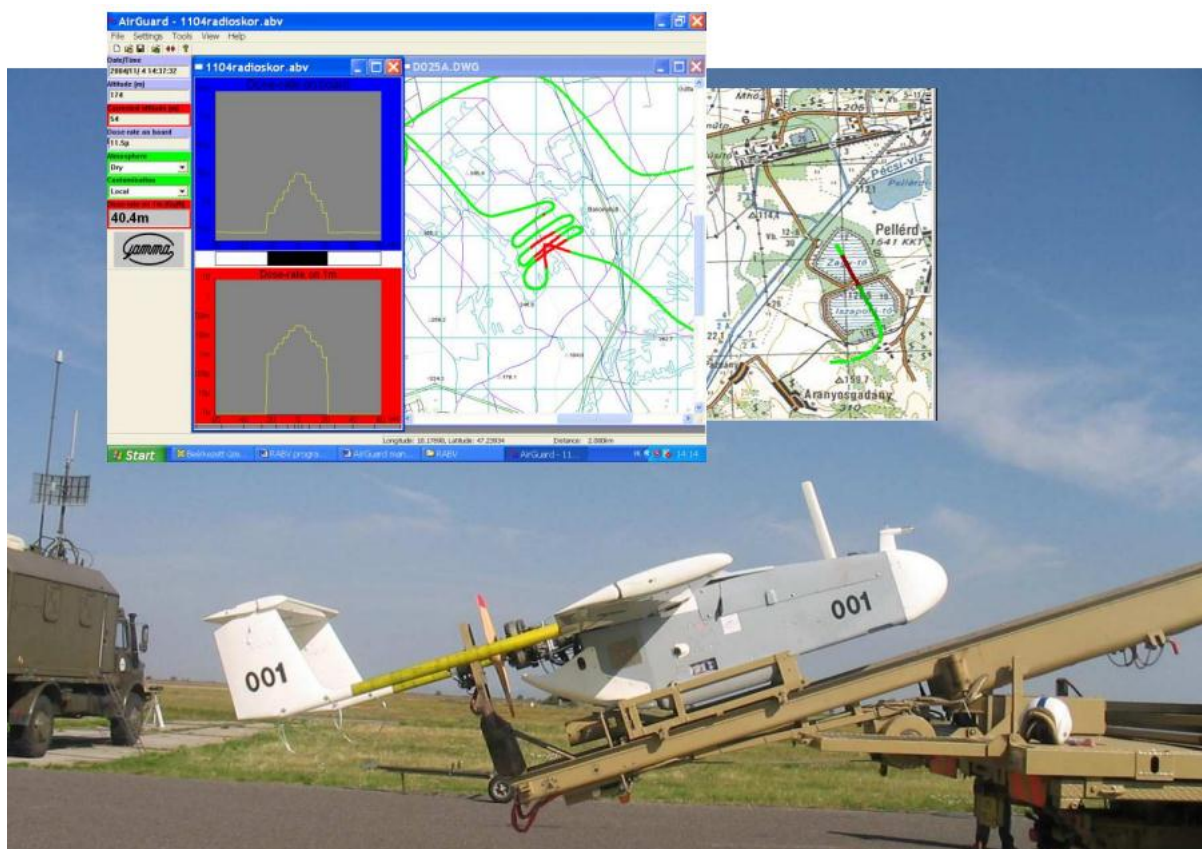
Megállapítható tehát, hogy a veszélyes anyagok személyes felderítésével szemben mind a fizikai, mind az időbeli, mind pedig az emberi korlát drasztikusan javul a drónok alkalmazásával. A térbeli mozgás lehetősége szinte korlátlanra változik, a visszaadott információ jobban tükrözi a valóságot, illetve segíti a megfelelő döntések meghozatalát és nem utolsósorban emberéletek sincsenek veszélyben.

A veszélyes anyagok kategóriáján belül fontos szót emelni a légi sugárfelderítés ügyében, hiszen ezt a feladatot a Magyar Honvédség az eddigi formában már nem tudja ellátni. Korábban a MH 86. Szolnok Helikopter Bázisán üzemelő, sugárfelderítő konténerrel felszerelt Mi-24 típusú harci helikopterek adtak 24 órás sugárfelderítő készütséget. Ezeknek a gépeknek azonban a többszörösen meghosszabbított üzemideje lejárt, így 2013-tól már nem tudják ellátni ezen feladatukat. A rendszerben álló egyéb helikopter típusok (Mi-8 és Mi-17) nem alkalmasak ilyen feladatra, mivel a pilótakabin hermetizálhatósága, a gépben ülő személyzet sugárzás elleni védelme nem megoldható.

Azonban a Magyar Honvédség, a HM Technológiai Hivatal és a Gamma Műszaki Zrt. együttműködésében kifejlesztésre került egy RABV sugárfelderítő rendszer, amely pilóta nélküli robotrepülőgépre telepítve a levegőből határozza meg az egyes terepszakaszok sugárszintjét a repülési magasság, a légköri- és talajviszonyok figyelembevételével.

A háttérsugárzástól szignifikánsan eltérő pontok indikálásával meghatározza a pontszerű radioaktív források helyrajzi koordinátáit. A rendszer alapja a BNS-98L dózisteljesítmény adatgyűjtő. A gammasugárzás méréstartománya a háttérsugárzástól kezdve hét nagyságrendet fog át. Az eszközt szélsőséges meteorológiai és mechanikai körülmények közötti működésre tervezték.⁵

⁵ Gamma Műszaki Zrt. honlapja - <http://www.gammatech.hu>



A Magyar Honvédség Szojka-III típusú merevszárnyú pilóta nélküli repülője és a sugárfelderítő szoftver
(Fotó: Gamma Műszaki Zrt. - <http://www.gammatech.hu>)

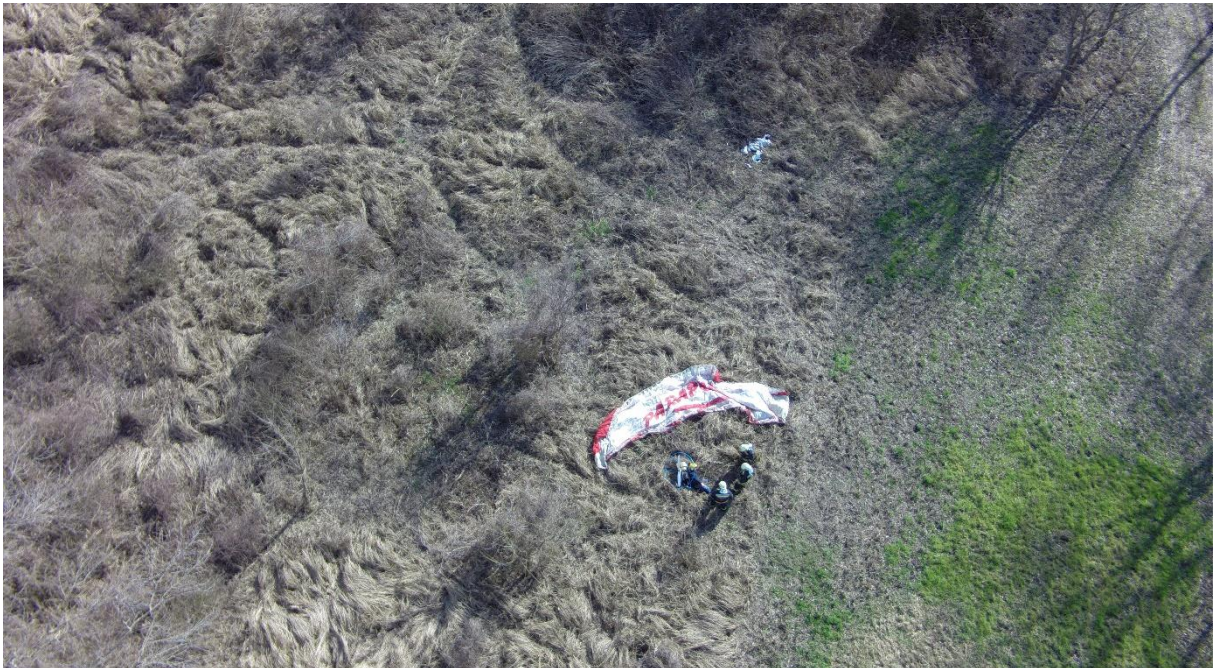
A Katasztrófavédelem részére célszerű lenne egy ilyen rendszer beszerzése, amelyet opcionálisan felszerelhet a saját drónjaira. Ezek az eszközök jó szolgálatot tehetnének a 2013 év végén átadásra került mobil sugárfelderítő járműveken is.

A drónok alkalmazása esetén azonban nagy figyelmet kell fordítani az eszközök repülés utáni mentesítésére, ezen módszerek részletes kidolgozására.

Eltűnt személyek keresése

Az eltűnt vagy bajba jutott személyek keresése során a tűzoltó erők mellett jellemző a segítő személyek (társszervek, speciális mentők, önkéntes

mentőcsapatok) nagy létszáma. Az ő földi munkájuk koordinálása, segítése és hatékonyabbá tétele érdekében alkalmazhatunk drónokat a kutatás során.



Gyakorlat: a csömöri tűzoltók drón segítségével találják meg egy lezuhant siklóernyőst

(Fotó: Csillagvári Zsolt)

A pilóta nélküli repülőknél nagy része rendelkezik beépített GPS helymeghatározó képességgel, így akár a műholdak segítségével egy előre megtervezett útvonalon is végig tud repülni. Ez által szektoronként tudja a neki kijelölt területet pásztázni. Gondoljunk csak bele, hogy amíg egy több hektáros területet 10-15 személy akár egy órán át is vizsgálhat, addig a speciális kamerával vagy szintetikus apertúrájú radarral (SAR) felszerelt drón néhány perc alatt végez. Ez utóbbi eszköz több ezer méter magasságból, bármilyen időjárási körülmények között (felhőn keresztül, éjszaka, ködben, esőben) fotógrafikus minőségű képet képes további valós időben.

Amennyiben a drón rátalált az eltűnt személyre, nagy erejű LED jelzőfény segítségével tudja a földi csapatokat útba igazítani.

Árvízi és belvízi védekezés segítése

Mint azt a 2013-as dunai árvíz bebizonyította, a pilóta nélküli repülő eszközök az árvízi munkálatokban is nagy segítséget tudnak nyújtani a helyi védelmi bizottságoknak. A Honvédelmi Minisztérium hadiipari cégei által fejlesztett robotrepülőgépek több mint 30 kilométeres körzetben végeztek élőképes légi felderítést Esztergom–Tát–Nyergesújfalu körzetében a leginkább fenyegetett Duna-szakaszokon. A Bora, Ikran és X8 elnevezésű drónok egészen addig a helyszínen maradtak, amíg az árvíz elleni védekezést a levegőből támogatni tudták.



A Magyar Honvédség drónja által készített felvétel a 2013-as dunai árvíz idején Tát közelében

(Fotó: Honvédelmi Minisztérium)

A drónok kiválóan alkalmazhatóak a védművek, valamint műtárgyaik állapotának és védőképességének felmérésére, a veszélyeztetett lakosság és anyagi javak meghatározására, a kitelepítés-kimenekítés tervezésére és nyomon követésére, az elöntött területek pontos behatárolására, illetve a bajba jutott személyek felkutatására.

A fentiekben bemutatott sokrétű alkalmazási lehetőségeket áttanulmányozva a tűzoltói munkához leginkább a forgószárnyas típusok alkalmasak, hiszen ezek

képesek a térben mozdulatlanok maradni, így kevésbé lesz zavaró az általuk közvetített kép. Nem annyira érzékenyek a tűz által keltett meleg levegő felhajtóerejére, mint a pilóta nélküli léggömbök és léghajók. További előnyük, hogy könnyebben változtathatják a repülési magasságukat, és egyszerűbb az irányításuk.

A hatótávolságnak a technikai kötöttségek már nem, csak a pénztárca szabhat határt. A széles skálát jól példázza, hogy egy kereskedelmi forgalomban kapható, alsó árkategóriás drón maximum néhány száz méterről irányítható, míg a harcászati drónok műholdas kapcsolattal akár a világ másik végéről, sok ezer kilométerről is.

A tűzoltói munka segítésére használt drónok minél sokoldalúbb (például éjszakai repülés, különleges felderítési feladatok) alkalmazhatósága érdekében célszerű az alábbi eszközöket beszerezni:

- nagy fényerejű lámpa
- erős LED jelzőfény (iránymutatáshoz)
- hőkamera
- infravörös kamera
- SAR – szintetikus apertúrájú radar
- időjárási adatok gyűjtésére alkalmas szenzorok
- veszélyes anyagok kimutatására alkalmas szenzorok
- nagy teljesítményű tartalék akkumulátorok

Fontos kritérium, hogy a fenti eszközök felszerelhetősége ne csak egyszerűsített és gyors legyen, hanem opcionális is.

Jogsabályi háttér

A pilóta nélküli légi járművekre Magyarországon jelenleg nincs speciális szabályozás, azonban a légiközlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvény értelmében légi járműnek minősülnek, melyek meghatározott feltételekkel vehetnek részt a légiközlekedésben. Ha levegőből fényképet, filmet készít, ami a hivatkozott törvény értelmében légiközlekedési tevékenység, mindenképpen szükséges a Nemzeti Közlekedési Hatóság engedélye.

A Magyarország államhatára által körbezárt terület feletti, légiközlekedési célra kijelölt légtér meghatározott kiterjedésű légiforgalmi légtérre, időszakosan korlátozott, korlátozott, veszélyes és tiltott légterekre oszlik. Azt, hogy milyen típusú légtérben, milyen feltételekkel folytatható repülés, a magyar légtér légiközlekedés céljára történő kijelöléséről szóló 26/2007. (III. 1.) GKM-HM-KvVM együttes rendelet tartalmazza.

Magyarországon a modellrepülés – és a repülősportok számos ága – jogilag nem szabályozott, vagy csak felületesen szabályozott. A pilóta nélküli repülő eszközök vezetéséhez, irányításához szakszolgálati engedély nem szükséges. A repülőmodellek „lajstromra nem kötelezett légi jármű” kategóriába tartoznak. Ennek megfelelően az általános légi járműre vonatkozó előírások a modellekre is vonatkoztatandók: felelősségbiztosítás hiányában légi jármű nem repülhet. A légi jármű vezetőjének egészségileg alkalmasnak kell lennie a légi jármű vezetésére.

A pilóta nélküli repülő eszköz szabadon használható magánterületen – a terület tulajdonosának hozzájárulásával. Közterületen az illetékes helyhatóság engedélye szükséges. 5 kg felszállótömeg felett HungaroControl-tól eseti légtérhasználatot kell igényelni az ezzel kapcsolatos szabályok betartásával. Ellenőrzött légtérben a drónnal repülni csak hatósági engedéllyel lehet (az ellenőrzött légtér a kis magasságú használatot általánosságban nem érinti, de

repülőterek közelében előfordulnak ilyen légterek – pl.: Budapest TMA és CTZ, Debrecen CTA és CTZ). Más repülőterek TIZ-en (Traffic Information Zone) belül történő repülés esetén illik bejelentkezni az illetékes repülőtérről a kapcsolati adatok megadásával. A különleges státuszú légterekben repülni tilos, illetve hatósági engedélyhez kötött. Ebből látszik, hogy ilyen eszközök használatánál ugyan senki nem követeli meg a légtérszerkezet ismeretét, de illik ismerni azt, különben könnyen szabályt sérthetünk.⁶



Drón egy erdőtűz felderítése közben - nem mindegy a repülési magasság

(Fotó: www.skyeyeinnovations.se)

A magyar légtér légiközlekedés céljára történő kijelöléséről szóló 26/2007. (III. 1.) GKM-HM-KvVM együttes rendelet alapján *időszakosan korlátozott légteret*

⁶ Szabó Péter főszerkesztő: www.rchelicopter.hu

(TRA) kell kijelölni állami légi járművek által végrehajtott azon repülések számára, amelyek

- a) jellegüknél fogva szükségessé teszik a feladatban részt nem vevő légiforgalomtól történő védettséget, vagy
- b) kiszámíthatatlan, intenzív, a feladatban nem érintett egyéb légiforgalom biztonságára veszélyt jelentő manőverek alkalmazásával járhatnak együtt.

Ez a meghatározás kiválóan alkalmazható lenne a katasztrófavédelmi feladatokra használt pilóta nélküli légi járművekre, azonban a jogszabályt tovább olvasva – még ha állami légi járművekről is beszél - egyértelmű, hogy jelen esetben kizárólag katonai alkalmazásra gondolt a jogszabály-alkotó.

Egyelőre európai szinten sincs egyetértés abban, hogy miként lehetne szabályozni a drónok használatát. Az Európai Bizottság most az Európai Repülésbiztonsági Ügynökséget (EASA) kérte fel, hogy mindenekelőtt a repülésbiztonságot szem előtt tartva írjon szabályokat a távirányítással vezetett légi járművek használatára. A cél az lenne, hogy ezek ugyanolyan biztonságosakká váljanak, mint a pilóta által irányított repülőek.⁷

Személyi követelmények

Bár a jármű távirányításához szükséges alapvető térbeli tájékozódási képesség és némi informatikai tapasztalat, azonban ezek megléte mellett az irányítás néhány órás gyakorlással készségszintre fejleszthető. Viszont a hatékony légi felderítés érdekében fontos szempont, hogy a káresetnél a drónt irányító személy rendelkezzen kellő tűzoltói gyakorlati (vezetői) tapasztalattal, vagy pedig a kárhelyparancsnok közvetlen közelében tevékenykedjen. Ennek érdekében a legcélszerűbb az lenne, ha a Katasztrófavédelmi Műveleti

⁷ Index.hu: Katonás rend lesz a civil drónok közt (2014. 04. 12.)

Szolgálatok autóira kerülne felmálházásra egy-egy drón, a kezelését pedig a tűzoltásvezető helyettese végezné.

Módszerek a hatékonyabb alkalmazáshoz

Leginkább a nagy területű szabadtéri tűzesetek során merülhet fel az az igény, hogy a drón segítségével a levegőből irányítsuk a tűzoltó gépjárművek mozgását. Ehhez azonban szükséges, hogy a - hasonló jellegű tűzeseteknél gyakorta beavatkozó - járműveket el kell látni olyan matricával, amely nagy magasságból is könnyen azonosíthatóvá teszi azokat. Bár a különböző hatóságok készenléti gépjárművein és a civil pénzszállító autókön ez a megoldás elterjedt, azonban a tűzoltóautók közül szinte egyen sem lehet találkozni vele.

Feltétlenül szükséges, hogy egy országosan egységes, és könnyen azonosítható jelölésrendszert dolgozzunk ki. Mivel a tűzoltó gépjárműfecskendők esetében gyakran előfordul, hogy műszaki okok miatt cserélődnek (akár parancsnokságok között is), így az állandó jelölés (pl: Szolnok/1, Jászberény/2) nem jó megoldás.

Véleményem szerint a tűzoltási tapasztalattal rendelkező személy a levegőből közvetített képen meg tudja különböztetni az egyes járműtípusokat (gépjárműfecskendő, vízzállító stb.), így ezek külön jelölése nem szükséges.

Továbbá téves információt adhat a rendszeresített létszám feltüntetése is, hiszen szolgálatszervezési okok miatt akár naponta többször változhat, így valótlan adat keletkezhet.

Az irányítás és tájékozódás szempontjából viszont rendkívül fontos információ az adott város (Budapest esetén a kerület) jelölése. Itt célszerű lenne a sisakokon használt betűjelzéseket alkalmazni.

Mivel a szerek tűzoltás taktikailag hatékony mozgatása leginkább a nagy kiterjedésű szabadtéri tüzek során szükséges, ezért kiemelten hasznos információ lehetne a gépjármű víztartály térfogatának feltüntetése.



Lehetséges fülketető jelölések: karcagi gépjármű 4000 liter vízzel, szolnoki gépjármű 2000 liter vízzel

A városnév és a víztartály térfogat tehát olyan adat, amely nagyban elősegíti a képernyőn látható szer beazonosíthatóságát és további alkalmazását. Fontos azonban megjegyezni azt a lehetőséget, hogy hiába van feltüntetve egy adott járművön annak víztartály térfogata, ha az abban lévő vízmennyiség már megfogyatkozott, vagy teljesen kiürült a munkálatok során. Ennek elkerülése érdekében a jövőben beszerzésre kerülő gépjárműveken lehetne alkalmazni a már évek óta létező víztartálytérfogat-jelölő LED lámpák tetőre történő kiépítését is. A tesztelésre kiváló lehetőség lenne a RÁBA típusú, új fejlesztésű gépjárműfecskendő prototípusának ilyen módon történő átalakítása.

A légi felderítés napi szinten történő alkalmazásához azonban szükség van egy alternatív tájékozási módszerre is. Bár a gépjárművek megkülönböztető fényjelzéseinek felkapcsolása egyfajta szükségmegoldás lehet, azonban nappal és nagy magasságból ez sokszor nem vagy csak nehezen látható. Ha a drón egy átnézeti képet ad a kárhelyről, előfordulhat, hogy a szerek csak néhány pixelnyi területen jelennek meg (ilyenkor a tetőn lévő azonosító csak alacsonyabbra

ereszkedéskor olvasható, ami idővesztést jelent), a tűzoltók pedig olyan aprók, hogy akár nem is látszanak a monitoron.

Javaslatom szerint nem csak az éjszakai, hanem a nappali tájékozódást is nagyban segítené, ha a gépjárműfecskendőkre és vízszállítókra színes füstfáklyák, illetve füstgyertyák málházása történne. Amennyiben 3 különböző színből (zöld, sárga, piros) kerülne 2-2 darab elhelyezésre, akkor ezek segítségével szinte bármilyen információt lehetne közölni vizuális formában. Ha jobban belegondolunk, csak a kárhelyparancsnok fantáziája szab határt az alkalmazási lehetőségeknek. Gondoljunk csak bele, hogy milyen taktikai előnyökkel járhat, ha egy nagy kiterjedésű kárhelyen már távolról láthatjuk, hogy melyik raj kér segítséget vagy például melyek azok a szerek, amelyeken a víztartály töltöttsége mondjuk 50%-on felül van.

Egy ilyen füstfáklya vagy füstgyertya kiskereskedelmi ára kb. 2000 Ft, így szerenként megközelítőleg 12 000 Ft-ból meg lehetne oldani a málházást. Természetesen központilag, nagy tételben még olcsóbb lenne a beszerzés.

Alkalmazási korlátok

A drónok előnyei mellett érdemes néhány szót említenünk azok hátrányairól, alkalmazási korlátairól is. Bár mint korábban tárgyaltam, a hatótávolság kérdése ma már nem okoz problémát, azonban az egyszerűbb eszközök esetében ez csupán néhány tíz, vagy néhány száz méter – ami természetesen nem akadály a fenti feladatok legtöbbjének megoldása során.

További korlát lehet az időjárás viszontagsága. A drónt nem lehet alkalmazni esőben, havazásban, illetve 10 méter/másodperc (36 km/h) sebességűnél nagyobb szélben.

Zárt térben vagy tereptárgyakkal sűrűn körülvett területen számolni kell az ütközés, a fizikai sérülés veszélyével, melyet azonban a légcsavarokat védő

burkolat hatékonyan csökkenthet. A tapasztalatok alapján a leggyakoribb légi ütközések a nehezen észrevehető légvezetékekkel következnek be.

A tűzoltói beavatkozások során számolni lehet a robbanásveszélyes környezet jelenlétével is. Ilyen esetben csak speciális, robbanásbiztos kivitelben készült repülőeszközök használhatók.

A jövő víziója

A drónok fejlesztése rohamtempóban zajlik. Jelenleg már léteznek olyan forgószárnyas modellek, amelyek akár több száz kilogrammnyi terhelést is képesek megemelni, és egy adott ponton lehelyezni azt. Egy ilyen eszköz alkalmazásával kiválóan meg lehetne oldani az ellátmány (védőital, étel, kárhely-rádió, akkumulátor) célba juttatását nehéz terepkörülmények (hegyoldal, sár) között és/vagy olyan nagy kiterjedésű eseményeknél, ahol egymástól több kilométernyi távolságra dolgoznak a beavatkozó erők.



A nem túl távoli jövő?

(Fotó: www.theaustralian.com.au)

Egyes nagyméretű (önmagukban több tonna súlyú) merevszárnyú típusokkal már zajlanak olyan kísérletek, hogy alkalmassá tegyék őket légi tűzoltásra. Ugyanakkor a másik irányból is megindultak a kísérletek: légi tűzoltásra gyártott gépeket alakítanak át pilóta nélküli változatúra.

Így a repülőgépek pilóta nélkül repülhetnének be a tűz által érintett veszélyes területre, az emberi élet kockáztatása nélkül végezhetnék el a légi tűzoltást.

A szabadtéri tüzek mellett hasznos segítséget jelenthetnének a beltéri használat esetén is. Egy elektromos motorral és hőálló burkolattal felszerelt forgószárnyas drón a hőkamerája segítségével tudna felderíteni a füsttel telített helyiségekben.

Továbbá világszinten úttörő megoldás lehetne a felderítés gyorsaságának javítása drónok segítségével. Jelenleg hogy is zajlik a felderítés egy tűzoltói beavatkozás során? A legelső beavatkozó egység kiérkezéséig akár 20 perc is eltelhet, addig pedig csak a bejelentő személy és az időközben kiérkező társszervek által nyújtott telefonos információkra hagyatkozhat a megyei műveletirányítás. Az elképzelésem szerint minden egyes településre, illetve a nagy forgalmú közutak, autópályák mentén telepítésre kerülne egy-egy drón platform. Ez egy épület tetején, oszlopon, vagy egyéb nehezen megközelíthető helyen elhelyezett, kb. 1 m² alapterületű fel- és leszálló platform lenne, az időjárás viszonyosságaitól védett, automatikusan nyíló, henger alakú hangárszerkezettel. Egy lakóépület tűz vagy közúti baleset esetén a legközelebbi drónt 30 másodpercen belül indítani tudná a megyei műveletirányítás ügyeletén helyet foglaló személy, és néhány perc múlva már élő képet kaphatnának a káresetről. A gépjárműfecskeendők számítógépére továbbított kép segítségével a tűzoltás vezetője és a beavatkozó állomány már a kiérkezés előtt részletes helyismeretet szerezhetne, felkészülhetne a

beavatkozásra. Az így megszerezhető információk nem csak nagymértékben tudnák segíteni a beavatkozó tűzoltók mindennapi munkáját, hanem a költséghatékonyság is javulhatna.

Javaslataim

- Javaslom a Tűzoltás-taktikai Szabályzattal foglalkozó, 5/2014-es BM OKF utasítás kibővítését a drónok alkalmazási módszereivel.
- Javaslom a drónok beszerzését 3 fázisra bontani. A jelenlegi példányok tapasztalatai alapján elsőként a KMSZ gépjárműveit kell felmálházni egy-egy drónnal. Később azokra a hivatásos tűzoltó-parancsnokságokra és önkormányzati tűzoltó-parancsnokságokra kell megoldani a beszerzést, ahol a statisztikák alapján a leggyakrabban fordulnak elő nagy kiterjedésű szabadtéri tűzesetek és a földrajzi adottságok indokoltá teszik a felderítés minél gyorsabb elvégzését. A harmadik fázisban egy darab merevszárnyú, nagy hatótávolságú típus beszerzését tartom indokoltnak. Ezt fel kell szerelni sugárfelderítő konténerrel és éjjel látó, valamint hőkamerával is. A hordozására egy országos riasztható különleges szert kell készenlétbe állítani.
- Javaslom azon tűzoltó gépjárművek fülketetőinek matricázását (mágneses vagy öntapadó változatban) a fentiekben kidolgozott módszer alapján, amelyek részt vehetnek nagy területű szabadtéri tüzek oltásában.
- Javaslom 3 különböző színű füstfáklya vagy füstgyertya elhelyezését a gépjárműfecskendőkön, erdőtüzes gépjárműveken és vízszállítókön a szabadtéri tüzeknél történő gyors vizuális információszerzés, és egyéb hasznos alkalmazási lehetőségek érdekében.

- Javaslom az illetékes hatóságok, a HungaroControl és a BM OKF közötti egyeztetések mielőbbi megtartását az eseti légtérhasználatok gyors és rugalmas biztosítása érdekében.
- Javaslom a minisztériumi szintű egyeztetések kezdeményezését egy jogszabály módosításról, mely a légtérhasználattal kapcsolatosan a Magyar Honvédséghez hasonló jogokkal ruházná fel a Katasztrófavédelmet bizonyos helyzetekben.
- Javaslom a drónokon alapuló felderítőhálózat kiépítésének megyei területi szintű kísérleti megvalósítását, majd a - világon elsőként alkalmazott - projekt tapasztalatainak nemzetközi publikálását.

Összefoglalás

Az már most látható, hogy a drónok elterjedésének elképesztő hatása lesz. Szakértők szerint leginkább az internet vagy a mobiltelefonok térhódításához hasonlítható majd.

A repülőgépekhez és helikopterekhez viszonyított alacsony beruházási és üzemeltetési költség révén a tűzoltók munkáját is egyre szélesebb körben segítheti a drón. Nem csupán szabadtéri tüzeknél, hanem például egy megrongálódott épületszerkezet átvizsgálásánál, a tűzvizsgálati helyszíni szemle során, veszélyes anyagok jelenlétében történő felderítésnél, árvízi védművek ellenőrzésénél, nehezen megközelíthető területeken eltűnt személyek keresésénél is bevethető. Véleményem szerint Gróf Thurn altábornagy másfél évszázaddal ezelőtti levele után – szabadon – kijelenthetjük: *úgy gondolom egy olyan lényeges eszközt sikerült találni, amely forradalmasítja a tűzoltók munkáját.*

Tartalomjegyzék

Történeti áttekintés	2
A drónok típusai	4
Alkalmazása napjainkban	4
Tűzoltói alkalmazási lehetőségek	5
Szabadtéri tüzek.....	6
Tűzeseti helyszíni szemle.....	10
Veszélyes anyagok jelenléte	11
Eltűnt személyek keresése	15
Árvízi és belvízi védekezés segítése	17
Jogszabályi háttér.....	19
Személyi követelmények.....	21
Módszerek a hatékonyabb alkalmazáshoz	22
Alkalmazási korlátok.....	24
A jövő víziója	25
Javaslataim.....	27
Összefoglalás.....	28